

PAT-NO: JP405122904A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05122904 A

TITLE: COOLING APPARATUS OF VALVE TURBINE GENERATOR

PUBN-DATE: May 18, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ENDO, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03305468

APPL-DATE: October 24, 1991

INT-CL (IPC): H02K009/22

US-CL-CURRENT: 310/64

ABSTRACT:

PURPOSE: To fill the gap between a frame and an armature core with a magnetic fluid in such a manner as to exclude mechanical restriction of the armature core on thermal expansion to conduct heat exchange through the magnetic fluid.

CONSTITUTION: An armature core 2 is supported expandably and compressively between the stator frames 9 via a plurality of bars 10 both ends thereof being coupled with the stator frames 9 fixed to a frame 3, non-magnetic seals 7 having elasticity are provided at the internal side of the stator frames, a gap between the seals 7 is filled with a magnetic fluid 8, and when a generator

BEST AVAILABLE COPY

operates, the magnetic fluid 8 is stirred with a rotating magnetic field leaked from the armature core 2 to cool the armature core 2 through heat exchange between the frame 3 and armature core 2. Even while the generator stops operation, the magnetic fluid 8 remains within the seals 7.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-122904

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl.⁵

H02K 9/22

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

Z 6435-5H

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-305468

(22)出願日

平成3年(1991)10月24日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 遠藤 研二

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

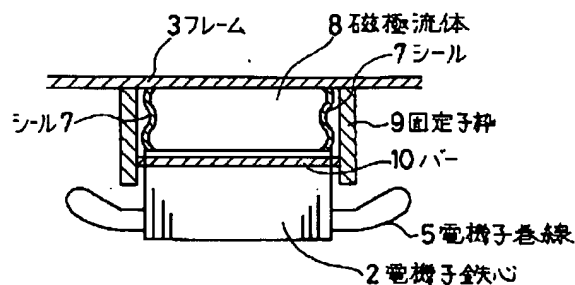
(74)代理人 弁理士 駒田 喜英

(54)【発明の名称】 バルブ水車発電機の冷却装置

(57)【要約】

【目的】電機子鉄心の熱膨張に対する機械的拘束を排除するように、フレームと電機子鉄心との間に磁性流体を充填し、磁性流体を介して熱交換させる。

【構成】フレーム3に固定された固定子棒9に両端を結合された複数のバー10を介して電機子鉄心5を固定子棒9の間に伸縮自在に支持するとともに、固定子棒9の内側に弾性を有する非磁性のシール7を設け、シール7間に磁性流体8を充填し、発電機を運転したときは、電機子鉄心2から漏洩する回転磁場により磁性流体8を攪拌して、フレーム3と電機子鉄心2との間で熱交換させ、電機子鉄心2を冷却する。発電機の停止時にも磁性流体8はシール7内に留まる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】回転子および電機子を内蔵したフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填し、この磁性流体を介して前記電機子鉄心と前記フレームとの間で熱交換させて前記電機子鉄心を冷却するバルブ水車発電機の冷却装置において、前記フレームに固定された固定子枠に両端を結合された複数のバーを介して、前記電機子鉄心を前記固定子枠の間に伸縮自在に支持するとともに、前記固定子枠の内側の軸方向両端に弾性を有する非磁性体からなるシールを設け、この両方のシール間の前記フレームと前記電機子鉄心との間の空間に、磁性流体を充填したことを特徴とするバルブ水車発電機の冷却装置。

【請求項2】回転子および電機子を内蔵したフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填し、この磁性流体を介して前記電機子鉄心と前記フレームとの間で熱交換させて前記電機子鉄心を冷却するバルブ水車発電機の冷却装置において、前記フレームに固定された固定子枠に両端を結合された複数のバーを介して、前記電機子鉄心を前記固定子枠の間に伸縮自在に支持するとともに、前記固定子枠の内側でかつ前記フレームの内径側に配置された複数の永久磁石を設け、前記両方の固定子枠間の前記フレームと前記電機子鉄心との間の空間に、磁性流体を充填したことを特徴とするバルブ水車発電機の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、バルブ水車発電機の電機子鉄心を磁性流体を介して冷却する冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は従来のバルブ水車発電機の縦断面図である。図3において、バルブ水車発電機は水車ランナ13の上流側の管状の水路15内にフレーム3からなるバルブ内に密閉された発電機を設置し、河川水はその周囲を流れる。発電機は電機子1および回転子12から構成され、発電機の軸12aには水車ランナ13を結合している。水車ランナ13が回転すると発電機から電力を発生する。電機子1はフレーム3に固定された固定子枠9に取り付けられている。フレーム3の外周に流水方向に配置され水路15に張り出す複数の冷却管14と、風仕切り板16と、送風機17とを備える。送風機17から送り出された風は、回転子2および電機子1を冷却し、そこで温められた風はフレーム3を貫通する冷却管14を通り、ここで河川水によって冷却され、風仕切り板16の外側の空間を通過して送風機17へ戻る。以下同様の経路で風はバルブ内を循環する。4は流水、5は電機子巻線である。

【0003】図4は他の従来のバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。図4において、図3と同じ部位

2

は同じ符号を付してある。図4の例は、電機子鉄心2をフレーム3の内径側に溶接などで直接固定し、フレーム3と電機子鉄心2との間の熱伝達を良くし、電機子鉄心2の熱を放散させるようにしている。電機子巻線5に発生する熱はこの機構では放散できないので、ファンにより冷却風6を発生させ、電機子鉄心2とは別の経路で熱をとる工夫がされている。しかし、電機子鉄心2の外周がフレーム3に拘束されたまま熱膨張すると、電機子鉄心2の内部に応力が作用して電機子鉄心2が破損するという問題があった。

【0004】図5は他の従来例による冷却装置を備えたバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。図5の例は、電機子鉄心2が熱膨張により破損しないように、フレーム3と電機子鉄心2との間に空間を設け、電機子鉄心2の膨張を吸収するかまたは緩和する柔構造の固定子枠9で支持し、フレーム3と電機子鉄心2との間に非磁性体からなるシール7を設け、空間に磁性流体8を充填して電機子鉄心2の熱を磁性流体8を介してフレーム3に伝達させて、電機子鉄心2を冷却するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】バルブ水車発電機のフレーム3と電機子鉄心2との間の熱伝導を向上させ、しかも熱膨張に対する機械的な拘束を排除するためフレーム3と電機子鉄心2との間に磁性流体8を充填すると、発電機を運転すれば電機子鉄心2から漏洩する回転磁場の作用により、磁性流体8を周方向に攪拌させ、電機子鉄心2の熱をフレーム3に伝達するので冷却効果は上がるが、バルブ水車発電機が停止すると回転磁場がなくなり磁性流体を拘束する力が作用しなくなるため、磁性流体8が空隙から漏れる恐れがあるので、嚴重なシール7を設けている。しかし、シール7を強固にするとシール7が電機子鉄心2とフレーム3との間を拘束するため、電機子鉄心2の熱膨張を吸収できないという問題があった。

【0006】この発明は、電機子鉄心の熱膨張に対する機械的拘束を排除するように、フレームと電機子鉄心との間に磁性流体を充填し、発電機の運転中は両者間で磁性流体を介して熱交換させて電機子鉄心を冷却するとともに、発電機の停止時にも磁性流体が流出しないようにしたバルブ水車発電機の冷却装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】回転子および電機子を内蔵したフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填し、この磁性流体を介して前記電機子鉄心と前記フレームとの間で熱交換させて前記電機子鉄心を冷却するバルブ水車発電機の冷却装置において、前記フレームに固定された固定子枠に両端を結合された複数のバーを介して、前記電機子鉄心を前記固定子枠の間に伸縮自在に

支持するとともに、前記固定子枠の内側の軸方向両端に弾性を有する非磁性体からなるシールを設け、この両方のシール間の前記フレームと前記電機子鉄心との間の空間に、磁性流体を充填したことによって上記目的を達成する。

【0008】また、回転子および電機子を内蔵したフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填し、この磁性流体を介して前記電機子鉄心と前記フレームとの間で熱交換させて前記電機子鉄心を冷却するバルブ水車発電機の冷却装置において、前記フレームに固定された固定子枠に両端を結合された複数のバーを介して、前記電機子鉄心を前記固定子枠の間に伸縮自在に支持するとともに、前記固定子枠の内側でかつ前記フレームの内径側に配置された複数の永久磁石を設け、前記両方の固定子枠間の前記フレームと前記電機子鉄心との間の空間に、磁性流体を充填したことによって上記目的を達成する。

【0009】

【作用】この発明においては、フレームに固定された固定子枠の間に軸方向に伸縮自在に電機子鉄心を支持するとともに、固定子枠の内側の軸方向両端に弾性を有する非磁性体からなるシールを設け、両方のシール間のフレームと電機子鉄心との間の空間に、磁性流体を充填したので、発電機を運転すると電機子鉄心から漏洩する回転磁場が作用し、シール内で磁性流体が攪拌され電機子鉄心とフレーム間で熱交換されて、電機子鉄心を冷却することができる。しかも、発電機が停止したときは磁性流体はシール内に留まるので、漏れることはない。

【0010】この発明においては、フレームに固定された固定子枠の間に軸方向に伸縮自在に電機子鉄心を支持するとともに、固定子枠の内側でかつフレームの内径側に複数の永久磁石を設け、両方の固定子枠間のフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填したので、磁性流体は永久磁石の磁場に拘束され、磁性流体は固定子枠の内側の空間に安定して留まる。さらに、発電機を運転した場合には、電機子鉄心から漏洩する回転磁場が永久磁石の磁場に重畳されるが、電機子鉄心の磁場に比べて永久磁石の磁場を弱く設定しておけば、発電機運転中は電機子鉄心から漏洩する回転磁場が支配的となり、磁性流体は攪拌されて電機子鉄心とフレームとの間で熱交換されて、電機子鉄心を冷却することができる。

【0011】

【実施例】実施例1

図1はこの発明の第1の実施例による冷却装置を備えたバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。図1において図4と同じ部位は同じ符号を付してある。この発明の第1の実施例による冷却装置は、フレーム3に固定された固定子枠9の間に電機子鉄心2を入れ、電機子鉄心2の複数の溝にそれぞれバー10を挿入して、このバー10の両端を固定子枠9に固定し、電機子鉄心2が膨

張または収縮すると電機子鉄心が溝内を移動して吸収するようにしている。さらに、固定子枠9の内側の軸方向両端にゴム、真鍮、またはステンレスなどの弾性を有する非磁性体からなるシール7を設け、両方のシール7間のフレーム3と電機子鉄心2との間の空間に、磁性流体8を充填した。

【0012】この磁性流体8は、シール7内を自由に流動する。発電機が停止しているときは、磁性流体8はシール7内に留まり、シール7から漏れることはない。発電機が運転すると、電機子鉄心2から漏洩する回転磁場の作用により、磁性流体8はシール7内を周方向に回転し、攪拌される。攪拌された磁性流体8は電機子鉄心2とフレーム3との間で熱交換を行い、電機子鉄心2を冷却する。

【0013】実施例2

図2はこの発明の第2の実施例による冷却装置を備えたバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。図2において、図1と同じ部位は同じ符号を付してある。この発明の第2の実施例による冷却装置は、フレーム3に固定された固定子枠9の間に電機子鉄心2を配置し、電機子鉄心2の複数の溝にそれぞれバー10を挿入して、このバー10の両端を固定子枠9に固定し、電機子鉄心2が膨張または収縮すると電機子鉄心が溝内を移動して吸収するようにしている。さらに、固定子枠9の内側でかつフレーム3の内径側に複数の永久磁石11を取り付け、両方の固定子枠9間のフレーム3と電機子鉄心2との間の空間に、磁性流体8を充填した。

【0014】発電機が停止しているときは、磁性流体8は永久磁石11の磁場に拘束され、磁性流体8は固定子枠9の内側の空間に安定して留まる。電機子鉄心2の磁場に比べて永久磁石11の磁場を弱く設定しておけば、発電機を運転したとき、電機子鉄心2から漏洩する回転磁場が支配的となり、磁性流体は攪拌され電機子鉄心2とフレーム3との間で熱交換する。このようにして電機子鉄心2を冷却することができる。

【0015】

【発明の効果】この発明によれば、電機子鉄心を固定子枠の間に伸縮自在に支持するとともに、電機子鉄心とフレームとの間に弾性を有する非磁性体からなるシールを設け、両方のシール間のフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填し、シールにより磁性流体が漏れないようにしたので、発電機を運転したときは、電機子鉄心から漏洩する回転磁場が作用し、シール内で磁性流体が攪拌され、フレームと電機子鉄心との間で熱交換が行われ、電機子鉄心を効率良く冷却することができる。

【0016】また、この発明によれば、電機子鉄心を固定子枠の間に伸縮自在に支持するとともに、フレームの内径側に複数の永久磁石を設け、固定子枠間のフレームと電機子鉄心との間の空間に磁性流体を充填したので、永久磁石の磁場により磁性流体をフレームと電機子鉄心

5

6

との間に留まらせることができる。発電機を運転したときは、電機子鉄心から漏洩する回転磁場が支配的となり、磁性流体が攪拌され電機子鉄心とフレームとの間で熱交換が行われ、電機子鉄心を効率良く冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例による冷却装置を備えたバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。

【図2】この発明の第2の実施例による冷却装置を備えたバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。

【図3】従来のバルブ水車発電機の縦断面図である。

【図4】他の従来のバルブ水車発電機の一部を示す縦断

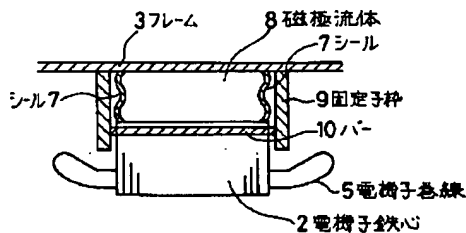
面図である。

【図5】他の従来例による冷却装置を備えたバルブ水車発電機の一部を示す縦断面図である。

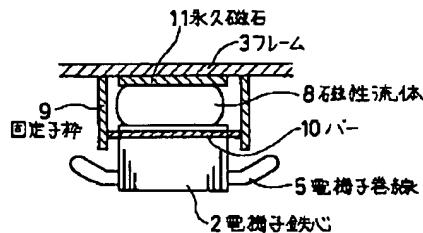
【符号の説明】

- 2 電機子鉄心
- 3 フレーム
- 5 電機子巻線
- 7 シール
- 8 磁性流体
- 9 固定子枠
- 10 バー
- 11 永久磁石

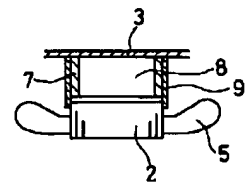
【図1】



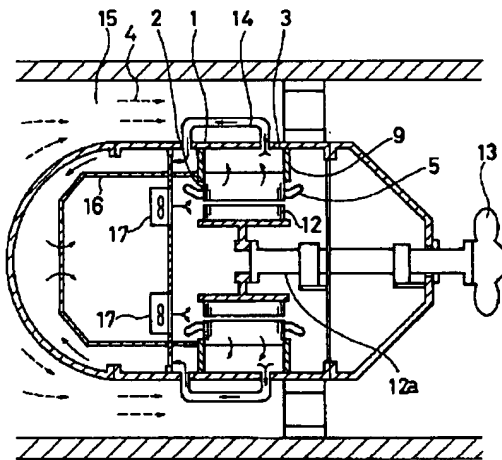
【図2】



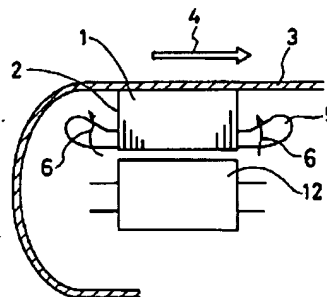
【図5】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.